

Practitioner's Docket No. 56853 (70904)

J.D.T.
#3 4-26-02
Patent Papers

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Tsuneo FUJIWARA, et al. Group No.: Unknown
Application No.: 10/045,697 Examiner: Unknown
Filed: January 14, 2002
For: PHASE CORRECTION CIRCUIT AND DISK REPRODUCTION DEVICE
USING THE SAME

**Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231**

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPIES

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country: JAPAN
Application Number: 2001-009524
Filing Date: January 17, 2001

WARNING: "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 C.F.R. section 1.4(f) (emphasis added).

Tel. No.: 1-617-439-4444
Customer No.: 21,874

William J. Daley, Jr.
SIGNATURE OF PRACTITIONER
William J. Daley, Jr. (Reg. No.: 35,487)
Dike, Bronstein, Roberts & Cushman
Intellectual Property Practice Group of
Edwards & Angell, LLP
P.O. Box 9169
Boston, MA 02109

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. SECTION 1.8a)

I hereby certify that this paper (along with any paper referred to as being attached or enclosed) is being deposited with the United States Postal Service on the date shown below in an envelope as First Class Mail Postage Prepaid to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Date: March 25, 2002

Fatima H. DeArruda
Fatima H. DeArruda
Signature of person mailing paper



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 1月17日

出願番号
Application Number:

特願2001-009524

出願人
Applicant(s):

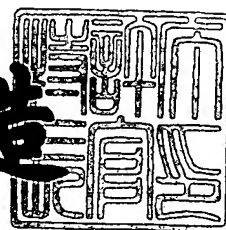
シャープ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3111183

【書類名】 特許願

【整理番号】 00J04669

【提出日】 平成13年 1月17日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 11/105 586

【発明の名称】 位相補正回路及びそれを用いたディスク再生装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 藤原 恒夫

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003082

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 位相補正回路及びそれを用いたディスク再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

位相情報を有するクロックマークがプリフォーマットされ、かつ各セクタ毎に記録データとこの記録データに位相同期した固定パターンとが記録されたディスク状記録媒体から、上記クロックマークの再生信号を用いて記録データに位相同期したチャネルクロックをチャネルクロック生成手段にて生成するとともに、上記固定パターンの再生信号の位相と上記チャネルクロック生成手段にて生成したチャネルクロックの位相との位相差を位相差検出手段にて検出し、その位相差を補正して記録データに位相同期したサンプリングクロックを生成するディスク再生装置の位相補正回路において、

上記位相差検出手段により検出された位相差に基づいて、上記ディスク状記録媒体の最小記録単位における先頭セクタであるか否かを判断し、先頭セクタでない場合には以前のセクタの位相差データを参照して位相制御データを生成する位相制御データ生成手段と、

上記位相制御データ生成手段の出力に基づいてチャネルクロックの位相を制御する位相制御手段とを備えていることを特徴とするディスク再生装置の位相補正回路。

【請求項 2】

位相制御データ生成手段は、

最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、

最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとの平均データにより位相制御データを生成することを特徴とする請求項 1 記載のディスク再生装置の位相補正回路。

【請求項 3】

位相制御データ生成手段は、

最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位

相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、

最小記録単位における先頭のセクタ以外では、位相差データの示す位相差量に 1 以下の係数を乗じた値を基に位相制御データを生成することを特徴とする請求項 1 記載のディスク再生装置の位相補正回路。

【請求項 4】

位相制御データ生成手段は、

最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、

最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとを比較して、所定値以上の差がある場合は以前のセクタにおける位相差データを基にして位相制御データを生成することを特徴とする請求項 1 記載のディスク再生装置の位相補正回路。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のディスク再生装置の位相補正回路を用いたことを特徴とするディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、位相情報を有するクロックマークがプリフォーマットされ、かつ各セクタ毎に記録データとこの記録データに位相同期した固定パターンとが記録されたディスク状記録媒体から、クロックマークの再生信号を用いて記録データに位相同期したチャネルクロックを生成し、上記固定パターンの再生信号の位相とチャネルクロックの位相との位相差を補正して記録データに位相同期したサンプリングクロックを生成するディスク再生装置の位相補正回路及びそれを用いたディスク再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、光磁気ディスクに位相情報を持ったマーク（以後、「クロックマーク」と称する）をプリフォーマットし、このクロックマークの再生信号を用いてピッ

ト単位のクロック（以後、「チャネルクロック」と称する）を位相同期ループ（PLL: Phase Locked Loop）回路によって生成し、このチャネルクロックを記録／再生に用いるいわゆる外部クロック方式の光磁気ディスクや光磁気ディスク記録再生装置が提案されている。

【 0 0 0 3 】

しかし、上記チャネルクロックを生成する処理と記録されたデータの再生信号の処理とは処理経路が異なっているため位相差が生じている。

【 0 0 0 4 】

そこで、従来は、再生時に、チャネルクロックの位相と記録ビットからの再生データの位相との位相差に相当する遅延量だけ、チャネルクロックを遅延させるような位相補正が行われている。

【 0 0 0 5 】

この遅延量の最適値は、記録を行った装置や周囲温度等によって変動する。このため、図 9（a）～（h）に示すように、先ず、各セクタ 1 0 2 … に固定パターン領域 1 0 3 を設け、この固定パターン領域 1 0 3 に記録データと同一時刻に所定の固定パターン 1 0 6 を記録する。そして、この固定パターン再生信号 F P とチャネルクロック C C L K との位相差を検出し、その位相差から遅延量を決定する方式が一般的である。

【 0 0 0 6 】

また、エラー訂正処理を完結させるブロック（以下、「ECC（Error Correction Code）ブロック」と称する） 1 0 1 を複数のセクタ 1 0 2 … に跨がるようにとることによって、バーストエラーに対する耐性を向上させ、記録媒体のデータ利用率を上げることが行われている。この場合、ECC ブロック 1 0 1 が最小記録単位となるため、略同一時刻に同一の装置によって複数のセクタ 1 0 2 … が記録される。

【 0 0 0 7 】

上記のようなフォーマットの光磁気ディスクを記録再生する場合、光磁気ディスク記録再生装置では、図 1 0 に示すように、光磁気ディスク 1 1 1 からピックアップ 1 1 2 によって再生されたクロックマーク再生信号 1 0 4 は、信号処理回

路 1 1 3 にてクロックマーク 2 値化信号 1 0 5 とされ、P L L 回路 1 1 4 に入力される。P L L 回路 1 1 4 では、クロックマーク 2 値化信号 1 0 5 … に同期したチャンネルクロック C C L K が生成され、このチャンネルクロック C C L K は位相制御回路 1 1 5 に入力される。

【 0 0 0 8 】

一方、光磁気ディスク 1 1 1 からピックアップ 1 1 2 によって再生された記録データの再生信号は、信号処理回路 1 1 3 を介して A D 変換器 1 1 6 に入力され、位相制御回路 1 1 5 から出力される後述するサンプリングクロック S C L K を基にサンプリングされる。A D 変換器 1 1 6 の出力は、位相差検出回路 1 1 7 に入力され、この位相差検出回路 1 1 7 は、入力された A D 変換後のデータを用いて、サンプリングクロック S C L K と固定パターン再生信号 1 0 6 との位相差をビット毎に検出し、移動平均を演算して位相差データ 1 0 7 として出力する。その位相差データ 1 0 7 は保持回路 1 1 8 に入力される。

【 0 0 0 9 】

保持回路 1 1 8 には、固定パターン領域識別信号 F P A が入力されている。したがって、保持回路 1 1 8 は、固定パターン領域識別信号 F P A を用いて固定パターン領域 1 0 3 を判別して、固定パターン領域 1 0 3 の位相差データ 1 0 7 を保持し、位相制御回路 1 1 5 に出力する。位相制御回路 1 1 5 は、この保持された位相差データ 1 0 7 に応じて入力されたチャンネルクロック C C L K を遅延することにより位相を制御し、サンプリングクロック S C L K を出力する。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の位相補正回路及びそれを用いたディスク再生装置では、光磁気ディスク 1 1 1 上の固定パターン領域にキズ等があり、固定パターン再生信号 1 0 6 の品質が悪いと、位相差データ 1 0 7 が誤った値となり、その値を基にサンプリングクロック S C L K の位相を制御してしまうので誤ったサンプリング位相となり、現セクタのデータの殆どがエラーとなってしまいうという問題点を有している。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を回避又は軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路及びそれを用いたディスク再生装置を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、上記課題を解決するために、位相情報を有するクロックマークがプリフォーマットされ、かつ各セクタ毎に記録データとこの記録データに位相同期した固定パターンとが記録されたディスク状記録媒体から、上記クロックマークの再生信号を用いて記録データに位相同期したチャネルクロックをチャネルクロック生成手段にて生成するとともに、上記固定パターンの再生信号の位相と上記チャネルクロック生成手段にて生成したチャネルクロックの位相との位相差を位相差検出手段にて検出し、その位相差を補正して記録データに位相同期したサンプリングクロックを生成するディスク再生装置の位相補正回路において、上記位相差検出手段により検出された位相差に基づいて、上記ディスク状記録媒体の最小記録単位における先頭セクタであるか否かを判断し、先頭セクタでない場合には以前のセクタの位相差データを参照して位相制御データを生成する位相制御データ生成手段と、上記位相制御データ生成手段の出力に基づいてチャネルクロックの位相を制御する位相制御手段とを備えていることを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

上記の発明によれば、ディスク状記録媒体には、位相情報を有するクロックマークがプリフォーマットされ、かつ各セクタ毎に記録データとこの記録データに位相同期した固定パターンとが記録されている。このディスク状記録媒体を再生するときには、ディスク再生装置の位相補正回路は、チャネルクロック生成手段にてクロックマークの再生信号を用いて記録データに位相同期したチャネルクロックを生成する。一方、記録データは上記チャネルクロックの生成とは別経路にて再生処理が行なわれるので、上記固定パターンの再生信号の位相と上記チャネルクロック生成手段にて生成したチャネルクロックの位相との間には位相差が生

じる。このため、位相補正回路は、位相差検出手段にてこの位相差を検出し、その位相差を補正して記録データに位相同期したサンプリングクロックを生成する。これによって、現セクタの記録データにおけるサンプリングクロックを適切にして、適切に再生を行なうことができる。

【 0 0 1 4 】

ところで、ディスク状記録媒体上の固定パターンの記録領域にキズ等があり固定パターンの再生信号の品質が悪いと、現セクタの位相差が誤った値となる。このため、その値を基にサンプリングクロックを生成すると、誤ったサンプリング位相となり、現セクタの記録データの殆どがエラーとなってしまう。

【 0 0 1 5 】

そこで、本発明では、位相制御データ生成手段は、位相差検出手段により検出された位相差に基づいて、ディスク状記録媒体の最小記録単位における先頭セクタであるか否かを判断し、先頭セクタでない場合には以前のセクタの位相差データを参照して位相制御データを生成する。そして、位相制御手段は、上記位相制御データ生成手段の出力に基づいてチャネルクロックの位相を制御する。なお、上記の最小記録単位というのは、エラー訂正処理を完結させるいわゆる E C C (Error Correction Code) ブロックであり、複数のセクタにてなっている。また、以前のセクタの位相差データを参照する場合には、必ずしも以前のセクタのみの位相差データを使用するのではなく、現セクタの位相差データと以前のセクタの位相差データとを用いてサンプリングクロックを生成することも含む。

【 0 0 1 6 】

この結果、現セクタの記録データにおけるサンプリングクロックに誤りがあった場合には、以前のセクタの位相差データを参照して位相制御データを生成するので、以前のセクタの正常な位相差データを参照して位相制御データを生成することができ、現セクタの記録データの再生においてエラーとなることがないか又はエラーを軽減できる。

【 0 0 1 7 】

したがって、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を回避又は軽減するように補正してサンプリングクロックを生成

し得るディスク再生装置の位相補正回路を提供することができる。

【0018】

本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、上記課題を解決するために、上記ディスク再生装置の位相補正回路において、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとの平均データにより位相制御データを生成することを特徴としている。

【0019】

上記の発明によれば、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとの平均データにより位相制御データを生成する。このため、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があり、現セクタにおける位相差データに誤りがあった場合には、現セクタにおける位相差データと以前のセクタにおける位相差データとの平均データにより位相制御データを生成するので、現セクタにおける誤った位相差データにおけるその誤りの程度が平均化により緩和される。なお、以前のセクタは直前のセクタであってよく、さらに前のセクタを使用した複数のセクタであってもよい。

【0020】

この結果、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を確実に軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路を提供することができる。

【0021】

本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、上記課題を解決するために、上記ディスク再生装置の位相補正回路において、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、位相差データの示す位相差量に1以下の係

数を乗じた値を基に位相制御データを生成することを特徴としている。

【0022】

上記の発明によれば、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、位相差データの示す位相差量に1以下の係数を乗じた値を基に位相制御データを生成する。このため、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があり、現セクタにおける位相差データに誤りがあった場合には、現セクタにおける位相差データの示す位相差量に1以下の係数を乗じた値を基に位相差データを生成するので、現セクタにおける誤った位相差データにおけるその誤りの程度が1以下の係数を乗じることにより緩和される。すなわち、ゲインを下げていることになるので、位相が大きく変動することがなく、位相制御に与える影響を抑制することができる。

【0023】

したがって、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を確実に軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路を提供することができる。

【0024】

本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、上記課題を解決するために、上記ディスク再生装置の位相補正回路において、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとを比較して、所定値以上の差がある場合は以前のセクタにおける位相差データを基にして位相制御データを生成することを特徴としている。

【0025】

上記の発明によれば、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとを比較して、所定値以上の差がある場合は以前のセクタにおける位相差データを基にして位相制御データを生成する。このため、ディスク状記録媒体

の固定パターン領域にキズ等があり、現セクタにおける位相差データに誤りがあった場合には、以前のセクタにおける正常な位相差データと現セクタにおける位相差データとを比較して、所定値以上の差がある場合は以前のセクタにおける正常な位相差データを基にして位相差データを生成する。すなわち、以前のセクタにおける位相差データを基にして位相差データを生成する方法を取るのは、予め設定した所定値よりも大きい誤りがあったときのみとすることによって、少量の誤りについては、許容できる範囲として現セクタにおける位相差データをそのまま使用する。

【 0 0 2 6 】

この結果、許容値を超えるエラーのみを修正することによって、エラー処理の時間を短縮し、できる限り通常処理を行なうことができる。

【 0 0 2 7 】

本発明のディスク再生装置は、上記課題を解決するために、上記記載のディスク再生装置の位相補正回路を用いたことを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

これにより、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を回避又は軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得る位相補正回路を用いたディスク再生装置を提供することができる。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態 1〕

本発明の実施の一形態について図 1 ないし図 6 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態では、位相補正回路をディスク再生装置としての光磁気ディスク記録再生装置に適用した場合について説明する。すなわち、本実施の形態では、ディスク状記録媒体は光磁気ディスクとなっているが、本発明においては、必ずしも光磁気ディスクに限らず、単なる光ディスクであってもよい。また、本発明のディスク再生装置は、必ずしも再生装置のみに限らず、少なくとも再生装置がついていればよく、記録装置が付加されていてもよい。

【 0 0 3 0 】

最初に、本実施の形態に用いるディスク状記録媒体としての後述する光磁気ディスク 2 1 のフォーマットを、図 2 (a) ~ (h) に基づいて説明する。

【 0 0 3 1 】

図 2 (c) (d) に示すように、光磁気ディスクの記憶領域においては、セクタ 2 と称される記憶単位毎にアドレスを特定した情報が格納されている。各セクタ 2 …には複数のクロックマーク 3 …が所定間隔でそれぞれプリフォーマットされており、これによって、これらクロックマーク 3 …が位相情報を与えることになる。そして、各セクタ 2 …における最初のクロックマーク 3 ・ 3 間にはアドレス情報がプリフォーマットされるアドレス領域 4 が設けられるとともに、次のクロックマーク 3 ・ 3 間に固定パターン領域 5 が設けられ、さらに、その後の各クロックマーク 3 …間に各データ領域 6 …が設けられている。

【 0 0 3 2 】

上記の固定パターン領域 5 には、図 2 (g) に示すように、記録データに位相同期した固定パターン 9 が記録されるようになっている。すなわち、光磁気ディスク記録装置は、記録データを固定パターン 9 とともに同一時刻に記録するので、固定パターン 9 の位相は記録データの位相に同じとなる。また、固定パターン 9 及び記録データは光磁気記録されているため、記録データ再生信号についても、光磁気検出系により、同図 (g) に示す固定パターン 9 と同様の波形として得られる。さらに、上記の固定パターン領域 5 であることを判別するための信号として、図 2 (h) に示すように、固定パターン領域識別信号 F P A が用いられるようになっている。

【 0 0 3 3 】

また、上記のクロックマーク 3 …は、本実施の形態では、図示しないトラッキングサーボ用の案内溝をランド側に一部蛇行させることによって記録されている。したがって、図 2 (e) に示すように、クロックマーク再生信号 7 は、後述する光ピックアップ 1 3 によりタンジェンシャル方向つまり光スポットの進行方向のプッシュプル信号を検出することにより得られ、図 2 (f) に示すように、後述する信号処理回路 1 4 にて 2 値化され、後述する P L L 回路 1 5 におけるチャネルクロック C C L K の形成に用いられる。

【 0 0 3 4 】

また、図 2 (a) (b) に示すように、上記のセクタ 2 を n 個集めてエラー訂正処理を完結させるためのブロックとして E C C (Error Correction Code) ブロック 1 が形成されており、この E C C ブロック 1 は、最小記録単位として把握されるものとなっている。すなわち、この E C C ブロック 1 は、エラー訂正能力の向上のため、E C C データが複数のセクタ 2 … に跨がって計算されるようになっているものである。このとき、E C C ブロック 1 … を構成する各セクタ 2 … には、同一の光磁気ディスク記録装置により略同一時刻に記録されていることが保証されている。

【 0 0 3 5 】

次に、本実施の形態の光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路 2 0 について、図 1 に基づいて説明する。

【 0 0 3 6 】

同図に示すように、位相補正回路 2 0 は、信号処理回路 2 4、チャネルクロック生成手段としての位相同期ループ（以下、「P L L : Phase Locked Loop」という）回路 2 5、位相制御手段としての位相制御回路 2 6、A D 変換器 2 7、位相差検出手段としての位相差検出回路 2 8、タイミング生成部 2 9 及び位相制御データ生成手段としての位相制御データ生成回路 3 0 からなっている。

【 0 0 3 7 】

上記構成を有する位相補正回路 2 0 を備えた光磁気ディスク記録再生装置においては、スピンドルモータ 2 2 にて回転している上述したフォーマットを有する光磁気ディスク 2 1 から光ピックアップ 2 3 によって再生され、信号処理回路 2 4 により増幅、フィルタリング及び 2 値化等の処理が施される。

【 0 0 3 8 】

次いで、まず、一つの処理経路として、信号処理回路 2 4 から出力されるクロックマーク 3 … の再生信号としてのクロックマーク 2 値化信号 8 は、P L L 回路 2 5 に入力される。

【 0 0 3 9 】

上記 P L L 回路 2 5 は、一般的な構成の P L L 回路であるので、詳細な説明は

省略するが、入力されたクロックマーク 2 値化信号 8 と V C O (Voltage Controlled Oscillator) の発振するクロックを分周した信号との位相差を検出し、その位相差をループフィルタにて平滑化して V C O の入力にフィードバックすることによりクロックマーク 2 値化信号 8 に同期したクロックを生成する。このとき、分周比を適切に選べば、V C O の出力するクロックは記録データのビット周期に完全に周波数が一致したチャンネルクロック C C L K となる。

【 0 0 4 0 】

一方、他の処理経路として、記録データは光磁気ディスク 2 1 から光ピックアップ 2 3 にて再生され、信号処理回路 2 4 によって増幅及びフィルタリング等の処理が施されることにより、光磁気記録データの再生信号（以下、単に「記録データ再生信号」という）1 1 が得られる。

【 0 0 4 1 】

しかしながら、光磁気ディスク記録再生装置の個体差や、周囲温度の違い等により記録データのマーク位置に微妙なずれが発生し、クロックマーク 3 …との相対位置がずれるため、チャンネルクロック C C L K の位相と記録データ再生信号 1 1 の位相との位相差は記録再生毎に変化する可能性がある。

【 0 0 4 2 】

この位相差を検出して調整するために、本実施の形態に示す光磁気ディスク 2 1 には、上述したように、固定パターン領域 5 に固定パターン 9 が記録データと同時に記録されている。

【 0 0 4 3 】

上記の記録データ再生信号 1 1 は A D 変換器 2 7 に入力され、A D 変換器 2 7 の出力は位相差検出回路 2 8 に入力される。位相差検出回路 2 8 は後述する方法によって A D 変換器 2 7 の出力データを用いて、A D 変換器 2 7 に入力されているサンプリングクロック S C L K と記録データ再生信号 1 1 との位相差を検出して位相差データ 1 2 を出力する。

【 0 0 4 4 】

一方、タイミング生成部 2 9 は、図示しない上位装置から与えられる位置情報等を基にして固定パターン領域 5 を判別し、固定パターン領域識別信号 F P A を

出力する。固定パターン領域識別信号 F P A は、図 2 (h) に示すように、現在再生されているのが固定パターン領域 5 であれば H i g h レベル、その他の領域では L o w レベルを出力する。

【 0 0 4 5 】

また、上記タイミング生成部 2 9 は、図示しない上位装置から与えられる位置情報等を基にして E C C ブロック 1 の境界を判別して E C C ブロック境界信号 1 3 を出力する。ここでは、E C C ブロック境界信号 1 3 は、図 2 (a) に示すように、現在のセクタ 2 が E C C ブロック 1 の境界の直後すなわち E C C ブロック 1 の先頭セクタ 2 であれば H i g h レベル、その他の領域では L o w レベルを出力する。

【 0 0 4 6 】

次に、位相制御データ生成回路 3 0 には、位相差検出回路 2 8 からの出力である位相差データ 1 2 と、タイミング生成部 2 9 からの固定パターン領域識別信号 F P A 及び E C C ブロック境界信号 1 3 とが入力されている。

【 0 0 4 7 】

位相制御データ生成回路 3 0 の具体的な構成は後述するが、この位相差検出回路 2 8 の出力である位相差データ 1 2 を固定パターン領域識別信号 F P A の立下りで保持し、その時点で E C C ブロック境界信号 1 3 が H i g h レベルすなわち E C C ブロック 1 の先頭セクタ 2 である場合は、現在のセクタ 2 で保持した位相差検出回路 2 8 の出力である位相差データ 1 2 を基にした位相制御データ 1 4 を出力し、L o w レベルすなわち E C C ブロック 1 の先頭セクタ 2 以外では現在のセクタ 2 で保持した位相差検出回路 2 8 の出力である位相差データ 1 2 と過去のセクタ 2 で保持した位相差検出回路 2 8 の出力である位相差データ 1 2 とを基にした位相制御データ 1 4 を出力する。このようにして、位相制御データ生成回路 3 0 から出力された位相制御データ 1 4 は位相制御回路 2 6 に入力される。

【 0 0 4 8 】

位相制御回路 2 6 の具体的な構成は後述するが、この位相制御回路 2 6 は位相制御データ生成回路 3 0 の出力する位相制御データ 1 4 …に対応する分だけ、入力されたチャネルクロック C C L K …を遅延することによりサンプリングクロック

ク S C L K の位相を制御して、A D 変換器 2 7 の用いるサンプリング位相が最適値となるように制御する。

【 0 0 4 9 】

上記の構成とすることによって、固定パターン領域 5 にキズ等があり信号品質が悪くなって現在のセクタ 2 の位相差データ 1 2 に誤差が多い場合でも、E C C ブロック 1 における先頭セクタ 2 か否かを判別し、先頭セクタ 2 でなければ現在のセクタ 2 の位相差データ 1 2 と過去のセクタ 2 の位相差データ 1 2 とを基にして位相制御データ 1 4 を生成し、サンプリングクロック S C L K の位相を制御することにより位相制御に与える悪影響を軽減することができる。

【 0 0 5 0 】

ここで、位相差検出回路 2 8 における具体的な位相差検出方法について、図 3 及び図 4 に基づいて説明する。

【 0 0 5 1 】

先ず、前述したように、位相差検出回路 2 8 には、A D 変換器 2 7 にてサンプリングされた記録データ再生信号 1 1 が入力されている。この信号は、離散値であり、固定パターンの再生信号としての固定パターン再生信号 F P のゼロクロス近辺つまり座標軸 0 と交差する近辺は、図 3 (a) において○で表示した離散点で表されるものとなっている。ここで、ゼロクロス前後の離散データを直線補間すると、

$$| \alpha | : | \beta | = | T \alpha | : | T \beta |$$

となっていることが分かる。ただし、 α はゼロクロス前の点 P 1 の振幅、 β はゼロクロス後の点 P 2 の振幅、 $T \alpha$ は点 P 1 からゼロクロスするまでの時間、 $T \beta$ はゼロクロスしたときから点 P 2 までの時間である。

【 0 0 5 2 】

このことから、図 3 (b) に示すように、サンプリングクロック S C L K の立ち上がりの位相が、理想的なサンプリング位相つまり $T \alpha = T \beta$ となる位相とどの程度の差があるかが判別できる。この結果、記録データ再生信号 1 1 とサンプリングクロック S C L K との位相差 δ は、

$$\delta = (3 6 0 ^{\circ} \times | \alpha | / (| \alpha | + | \beta |)) - 1 8 0 ^{\circ}$$

にて演算することができ、この位相差 δ が、位相差検出回路28にて演算されて位相差データ12として出力される。

【0053】

次に、上記位相差 δ を演算する位相差検出回路28の構成について、図4に基づいて説明する。

【0054】

同図に示すように、位相差検出回路28は、レジスタ41・42、ゼロクロス判定器43、ROM (Read Only Memory) 44、レジスタ45及び移動平均回路46から構成されている。

【0055】

上記の位相差検出回路28では、入力されたAD変換後のデータはレジスタ41・42に順次格納される。レジスタ41・42の出力はゼロクロス判定器43に入力され、2つの入力の符号が違うときにはゼロクロスと判定されてHighレベルが出力される。

【0056】

このゼロクロス判定結果は、レジスタ45の入力端子ENに入力される。レジスタ45は入力端子ENへの入力がHighレベルの場合、ROM44の出力データを保持する。ROM44のアドレス入力にはレジスタ41・42の出力が入力されているとともに、ROM44には、予め上述の演算を行った結果が格納されているので、レジスタ45はゼロクロス前後の振幅データ(α , β)から演算された位相差データ12を保持する。さらに、レジスタ45の出力は、移動平均回路46に入力され、現在のゼロクロスから過去所定個数のゼロクロスの位相差データ12…の平均が演算される。

【0057】

平均の個数を固定パターン領域内のゼロクロス数に略等しくしておけば、固定パターン領域5の終端すなわち固定パターン領域識別信号FPAの立下り時点では、移動平均回路46は固定パターン領域5にて検出した位相差 δ …の平均を出力することになる。

【0058】

また、移動平均回路 4 6 は全てのタップ係数が同じ F I R (Far Infrared Rays) フィルタを意味するが、これに限らず、ローパスフィルタにて構成しても差し支えない。

【 0 0 5 9 】

次に、位相制御データ生成回路 3 0 の具体的な構成とその動作について、図 5 に基づいて説明する。

【 0 0 6 0 】

位相制御データ生成回路 3 0 は、同図に示すように、レジスタ 5 1 ・ 5 2 によって構成されるシフトレジスタ 5 3 と、加算器 5 4 及び $1/2$ 除算器 5 5 によって構成される平均回路 5 6 と、選択器 5 7 ・ 5 8 とによって構成されている。上述したように、この位相制御データ生成回路 3 0 は、位相差検出回路 2 8 の出力である位相差データ 1 2 を固定パターン領域識別信号 F P A の立下りで保持し、その時点で E C C ブロック境界信号 1 3 が H i g h レベルすなわち E C C ブロック 1 の先頭セクタ 2 である場合は、現在のセクタ 2 で保持した位相差検出回路 2 8 の出力である位相差データ 1 2 を基にした位相制御データ 1 4 を出力し、L o w レベルすなわち E C C ブロック 1 の先頭セクタ 2 以外では現在のセクタ 2 で保持した位相差検出回路 2 8 の出力である位相差データ 1 2 と過去のセクタ 2 で保持した位相差検出回路 2 8 の出力である位相差データ 1 2 とを基にした位相制御データ 1 4 を出力するものである。

【 0 0 6 1 】

具体的には、上記位相制御データ生成回路 3 0 では、先ず、位相差データ 1 2 は、レジスタ 5 1 ・ 5 2 によって構成されるシフトレジスタ 5 3 に入力され、シフトレジスタ 5 3 の各出力は、加算器 5 4 及び $1/2$ 除算器 5 5 によって構成される平均回路 5 6 に入力される。

【 0 0 6 2 】

ここで、シフトレジスタ 5 3 のレジスタ 5 1 ・ 5 2 は、固定パターン領域識別信号 F P A の立下りで入力を保持するので、シフトレジスタ 5 3 はセクタ 2 … 間隔のタイミングで入力された各セクタ 2 … の位相差データ 1 2 … を保持しシフトする。したがって、平均回路 5 6 は現在のセクタ 2 の位相差データ 1 2 と、1 セ

クタ 2 前の位相差データ 1 2 との平均を出力する。さらに、レジスタ 5 1 の出力は選択器 5 7 の入力端子 A に入力され、選択器 5 7 の他方の入力端子 B には平均回路 5 6 の出力が入力されている。また、選択器 5 7 の入力端子 S には ECC ブロック境界信号 1 3 が入力されている。

【 0 0 6 3 】

選択器 5 7 は入力端子 S の入力信号が H i g h レベルの場合は入力端子 A の入力値を出力し、L o w レベルの場合は入力端子 B の入力値を出力する。ECC ブロック境界信号 1 3 は ECC ブロック 1 の先頭セクタでは H i g h レベルであるので、本構成の位相制御データ生成回路 3 0 は ECC ブロックの先頭セクタ 2 では現在セクタ 2 の位相差データをそのまま出力し、その他のセクタ 2 では現セクタ 2 の位相差データ 1 2 と 1 セクタ 2 前の位相差データ 1 2 との平均値を出力する。この選択器 5 7 の出力が選択器 5 8 を介して出力され、この出力は後段の位相制御回路 2 6 に入力される。そして、位相制御回路 2 6 は、この位相制御データを用いて位相を制御するので、ECC ブロック 1 の先頭セクタ 2 以外では、固定パターン領域 5 にキズ等があり信号品質が悪い場合でも、位相制御に与える悪影響を軽減することができる。

【 0 0 6 4 】

一方、選択器 5 8 は、固定パターン領域 5 のサンプリング位相を毎セクタ 2 … 同じにするために設けられている。すなわち、選択器 5 8 の入力端子 B には選択器 5 7 の出力が入力され、選択器 5 8 の入力端子 A には所定の値、例えば、“0”が入力され、選択器 5 8 の入力端子 S には固定パターン領域識別信号 F P A が入力されている。そして、入力端子 S の入力が H i g h レベルのときは入力端子 A の入力値を出力し、L o w レベルのときには入力端子 B の入力値を出力するので、固定パターン領域 5 では常に所定の値を出力する。

【 0 0 6 5 】

したがって、固定パターン領域 5 のサンプリング位相は常に所定の値を基にした位相となる。なお、上記の例では、現在のセクタ 2 とその直前セクタ 2 との 2 つのセクタ 2 における位相差データ 1 2 … の移動平均を演算する例を示したが、平均の個数はこれに限るものではない。また、移動平均はタップ係数が全て同じ

FIRフィルタを意味するが、この部分をローパスフィルタで構成してもよい。

【0066】

次に、前記位相制御回路26の具体的な構成について、図6に基づいて説明する。

【0067】

位相制御回路26は、遅延量換算器61、ディレイクロック選択器62及びディレイ素子63が、同図に示すように接続されて構成されており、前述したように、この位相制御回路26は位相制御データ生成回路30の出力する位相制御データ14…に対応する分だけ、入力されたチャネルクロックCLK…を遅延することによりサンプリングクロックSCLKの位相を制御して、AD変換器27の用いるサンプリング位相が最適値となるように制御する。

【0068】

すなわち、上記の位相制御回路26では、まず、入力された位相差データ12は遅延量換算器61に入力され、位相差データ12が遅延データに変換され、ディレイ素子63の各出力タップを選択するためのデータに変換される。

【0069】

ディレイ素子63は所定遅延量の遅延線を直列に接続したもので、入力されたチャネルクロックCLKを遅延し各出力から出力する。このとき所定遅延量がDであるとするとき出力端子Aの遅延量は0、出力端子Bの遅延量は $D \times 1$ 、出力端子Cの遅延量は $D \times 2$ となる。

【0070】

ディレイクロック選択器62は遅延量換算器61の出力に対応してディレイ素子63の出力からいずれかを選択してサンプリングクロックSCLKとして出力する。

【0071】

例えば、チャネルクロックCLKの周期が $8 \times D$ とした場合、入力された位相差に対して以下の表に示す遅延量を後段のディレイクロック選択器62が選択するようなデータを出力する。

【0072】

位相差 (°)	遅延量
-180~-140	0
-140~-100	1×D
-100~-60	2×D
-60~-20	3×D
-20~+20	4×D
+20~+60	5×D
+60~+100	6×D
+100~+140	7×D
+140~+180	8×D

実際のデータ出力に関しては、予め計算した値を例えばROMに格納しておけば容易に実現できる。

【0073】

この結果、最小記録単位であるECCブロック1の先頭以外のセクタ2…においては、固定パターン領域5にキズ等があつて信号品質が悪い場合でも、ECCブロック1の先頭のセクタ2以外では、以前のセクタ2…で検出した位相差データ12と現在のセクタ2の位相差データ12とを基に位相制御データを生成してサンプリングクロックSCLKの位相制御を行うので、誤った位相制御に起因するエラーを軽減することができる。

【0074】

このように、本実施の形態のディスク再生装置の位相補正回路20では、光磁気ディスク21には、位相情報を有するクロックマーク3…がプリフォーマットされ、かつ各セクタ2…セクタ毎に記録データがデータ領域6…に記録され、この記録データに位相同期した固定パターン9…が記録されている。この光磁気ディスク21を再生するときには、光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路20は、PLL回路25にてクロックマーク2値化信号8を用いて記録データに位相同期したチャネルクロックCCLKを生成する。一方、記録データは上記チャネルクロックCCLKの生成とは別経路にて再生処理が行なわれるので、固定パターン再生信号FPの位相とPLL回路25にて生成したチャネルクロックCC

LKの位相との間には位相差 δ が生じる。このため、位相補正回路20は、位相差検出回路28にてこの位相差を検出し、その位相差 δ を補正して記録データに位相同期したサンプリングクロックSCLKを生成する。これによって、現セクタ2の記録データにおけるサンプリングクロックSCLKを適切にして、適切に再生を行なうことができる。

【0075】

ところで、光磁気ディスク21上における固定パターン領域5にキズ等があり固定パターン再生信号FPの品質が悪いと、現セクタ2の位相差 δ が誤った値となる。このため、その値を基にサンプリングクロックSCLKを生成すると、誤ったサンプリング位相となり、現セクタ2の記録データの殆どがエラーとなってしまう。

【0076】

そこで、本実施の形態では、位相制御データ生成回路30は、位相差検出回路28により検出された位相差 δ に基づいて、光磁気ディスク21の最小記録単位であるECCブロック1における先頭セクタ2であるか否かを判断し、先頭セクタ2でない場合には以前のセクタ2の位相差データ12を参照して位相制御データ14を生成する。そして、位相制御回路26は、上記位相差検出回路28の出力に基づいてチャネルクロックCCLKの位相を制御する。なお、以前のセクタ2の位相差データ12を参照する場合には、必ずしも以前のセクタ2のみの位相差データ12を使用するのではなく、現セクタ2の位相差データ12と以前のセクタ2…の位相差データ12とを用いてサンプリングクロックSCLKを生成することも含む。

【0077】

この結果、現セクタ2の記録データにおけるサンプリングクロックSCLKに誤りがあった場合には、以前のセクタ2…の位相差データ12を参照して位相制御データ14を生成するので、以前のセクタ2…の正常な位相差データ12を参照して位相制御データ14を生成することができ、現セクタ2の記録データの再生においてエラーとなることがないか又はエラーを軽減できる。

【0078】

したがって、光磁気ディスク 21 の固定パターン領域 5 にキズ等があっても、そのキズ等の影響を回避又は軽減するように補正してサンプリングクロック SCLK を生成し得る光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路 20 を提供することができる。

【 0 0 7 9 】

また、本実施の形態の光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路 20 では、位相差検出回路 28 は、ECC ブロック 1 における先頭のセクタ 2 以外では、以前のセクタ 2 における位相差データ 12 と現セクタ 2 における位相差データ 12 との平均データにより位相制御データ 14 を生成する。このため、光磁気ディスク 21 の固定パターン領域 5 にキズ等があり、現セクタ 2 における位相差データ 12 に誤りがあった場合には、現セクタ 2 における位相差データ 12 と以前のセクタ 2 … における位相差データ 12 との平均データにより位相制御データ 14 を生成するので、現セクタ 2 における誤った位相差データ 12 におけるその誤りの程度が平均化により緩和される。

【 0 0 8 0 】

したがって、光磁気ディスク 21 の固定パターン領域 5 にキズ等があっても、そのキズ等の影響を確実に軽減するように補正してサンプリングクロック SCLK を生成し得る光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路 20 を提供することができる。

【 0 0 8 1 】

また、本実施の形態の光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路 20 では、位相制御データ生成手段である位相制御データ生成回路 30 は、光磁気ディスク 21 の最小記録単位の境界か否かにより位相制御データの生成方法を変え、最小記録単位の境界以外では、以前のセクタの位相差と現セクタの位相差とを基に位相制御データを生成して位相制御している。

【 0 0 8 2 】

この結果、固定パターン領域 5 の信号品質が悪いセクタで誤った位相補正をしてしまうという不具合を軽減することができる。

【 0 0 8 3 】

また、本実施の形態の光磁気ディスク記録再生装置は、上記位相補正回路 2 0 を用いてなっている。

【 0 0 8 4 】

したがって、光磁気ディスク 2 1 の固定パターン領域 5 にキズ等があっても、そのキズ等の影響を確実に軽減するように補正してサンプリングクロック S C L K を生成し得る位相補正回路 2 0 を用いた光磁気ディスク記録再生装置の提供することができる。

【 0 0 8 5 】

〔実施の形態 2〕

本発明の他の実施の形態について図 7 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態 1 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。また、前記実施の形態 1 で述べた各種の特徴点については、本実施の形態についても組み合わせて適用し得るものとする。

【 0 0 8 6 】

本実施の形態では、前記実施の形態 1 で述べた位相制御データ生成回路 3 0 の他の具体的な構成について説明する。

【 0 0 8 7 】

本実施の形態の位相制御データ生成手段としての位相制御データ生成回路 7 0 では、図 7 に示すように、乗算器 7 1、加算器 7 2、選択器 7 3、レジスタ 7 4、AND ゲート 7 5 及び選択器 7 6 から構成されている。

【 0 0 8 8 】

上記の位相制御データ生成回路 7 0 では、入力される位相差データ 1 2 は乗算器 7 1 に入力され、所定の 1 以下の係数との積が演算される。乗算器 7 1 の出力は加算器 7 2 に入力され、レジスタ 7 4 の保持している値に加算される。また、加算器 7 2 の出力は選択器 7 3 の入力端子 B に入力され、選択器 7 3 の他方の入力端子 A には位相差データ 1 2 が入力されている。また、選択器 7 3 の入力端子 S には ECC ブロック境界信号 1 3 が入力されている。

【 0 0 8 9 】

上記選択器 7 3 は、入力端子 S の入力が高レベルの場合は入力端子 A の入力値を出力し、入力端子 S の入力が低レベルの場合は入力端子 B の入力値を出力する。また、レジスタ 7 4 のクロック入力端子 CLK には固定パターン領域識別信号 FPA が入力されており、レジスタ 7 4 は固定パターン領域識別信号 FPA の立下り時点の選択器 7 3 の出力を保持するようになっている。

【 0 0 9 0 】

このような構成の位相制御データ生成回路 7 0 によると、ECC ブロック境界信号 1 3 は ECC ブロック 1 の先頭セクタ 2 では高レベルであるので、ECC ブロック 1 の先頭セクタ 2 では現在セクタ 2 の位相差データがそのままレジスタ 7 4 に保持されて出力される。また、その他のセクタ 2 では一つ前のセクタ 2 で用いた位相制御データにて制御されたサンプリング位相によって固定パターン領域 5 をサンプリングするので、一つ前のセクタ 2 の固定パターン領域 5 と現セクタ 2 の固定パターン領域 5 との相対的な位相差 δ が前記位相差検出回路 2 8 により検出され、その値に 1 以下の係数を乗じてレジスタ 7 4 に保持している位相制御データに加算する。

【 0 0 9 1 】

このように制御された位相差データ 1 2 を用いて位相を制御することによって、ECC ブロック 1 の先頭セクタ 2 以外では、固定パターン領域 5 にキズ等があり信号品質が悪い場合でも、1 以下の係数を乗じることによりゲインを下げるため位相が大きく動くことがなく、位相制御に与える悪影響を抑えることができる。

【 0 0 9 2 】

また、選択器 7 6 は、ECC ブロック 1 の先頭セクタ 2 でかつ固定パターン領域 5 のサンプリング位相を所定の位相 “0” にして位相差 δ の絶対値を検出するために設けられている。つまり、AND ゲート 7 5 には ECC ブロック境界信号 1 3 と固定パターン領域識別信号 FPA とが入力されているので、AND ゲート 7 5 の出力は ECC ブロック 1 の先頭かつ固定パターン領域 5 で High となる。

【 0 0 9 3 】

一方、選択器 7 6 の入力端子 B にはレジスタ 7 4 の出力が入力され、選択器 7 6 の入力端子 A には所定の値、例えば“0”が入力され、さらに、選択器 7 6 の入力端子 S には AND ゲート 7 5 の出力が入力されている。そして、選択器 7 6 は入力端子 S の入力が高レベルのときは入力単価 A の入力値を出力し、入力端子 S が低レベルのときには入力端子 B の入力値を出力するので、ECC ブロック 1 の先頭セクタ 2 かつ固定パターン領域 5 では常に所定の値である“0”を出力する。

【0094】

このように、本実施の形態の光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路 2 0 における位相制御データ生成回路 7 0 は、最小記録単位である ECC ブロック 1 における先頭のセクタ 2 以外では、位相差データ 1 2 の示す位相差量に 1 以下の係数を乗じた値を基に位相制御データ 1 4 を生成する。このため、光磁気ディスク 2 1 の固定パターン領域 5 にキズ等があり、現セクタ 2 における位相差データ 1 2 に誤りがあった場合には、現セクタ 2 における位相差データ 1 2 の示す位相差量に 1 以下の係数を乗じた値を基に位相差データ 1 2 を生成するので、現セクタ 2 における誤った位相差データ 1 2 におけるその誤りの程度が 1 以下の係数を乗じることにより緩和される。すなわち、ゲインを下げていることになるので、位相が大きく変動することがなく、位相制御に与える影響を抑制することができる。

【0095】

したがって、光磁気ディスク 2 1 の固定パターン領域 5 にキズ等があっても、そのキズ等の影響を確実に軽減するように補正してサンプリングクロック SCLK を生成し得る光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路 2 0 及びそれを用いた光磁気ディスク記録再生装置を提供することができる。

【0096】

〔実施の形態 3〕

本発明のさらに他の実施の形態について図 8 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態 1 及び実施の形態 2 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明

を省略する。また、前記実施の形態 1 及び実施の形態 2 で述べた各種の特徴点については、本実施の形態についても組み合わせて適用し得るものとする。

【0097】

本実施の形態では、前記実施の形態 2 で述べた位相制御データ生成回路 70 のさらに他の具体的な構成について説明する。

【0098】

本実施の形態の位相制御データ生成手段としての位相制御データ生成回路 80 は、図 8 に示すように、選択器 81、減算器 82、絶対値演算器 83、比較器 84、レジスタ 85 及び選択器 86 から構成されている。

【0099】

上記の位相制御データ生成回路 80 では、入力される位相差データ 12 は選択器 81 の入力端子 B 及び減算器 82 の入力端子 B にそれぞれ接続される。ここで、上記減算器 82 の入力端子 A にはレジスタ 85 の出力が接続されており、減算器 82 は入力端子 A の入力値から入力端子 B の入力値を減じた値を出力する。また、減算器 82 の出力は、絶対値演算器 83 に入力され絶対値が出力される。したがって、絶対値演算器 83 の出力は、現セクタ 2 の位相差データ 12 とレジスタ 85 に保持されている位相差データ 12 との差の絶対値を出力する。また、比較器 84 は絶対値演算器 83 の出力と入力端子 B の「所定の値」とを比較して、絶対値演算器 83 の出力が「所定の値」よりも大きい場合には High レベルを出力し、絶対値演算器 83 の出力が「所定の値」よりも小さい場合には Low レベルを出力する。また、選択器 81 の入力 A にはレジスタ 85 の出力が入力され、選択器 81 の入力 S1 には ECC ブロック境界信号 13 が入力され、選択器 81 の入力 S2 には比較器 84 の出力が入力される。

【0100】

選択器 81 は入力 S1 が High レベルの場合は入力 S2 の値に関係なく入力 A の値を出力し、入力 S1 が Low レベルであってかつ入力 S2 が Low レベルのときには入力 A の値を出力し、入力 S1 が Low レベルでかつ入力 S2 が High レベルであるときは入力 B の値を出力する。

【0101】

したがって、ECCブロック1の先頭セクタ2では入力された位相差データがレジスタ85に保持され、他のセクタ2では、レジスタ85に保持されている位相差データと現セクタ2の位相差データとの差が所定値としての“所定の値”より小さい場合は現セクタ2の位相差データ12にてレジスタ85を更新し、“所定の値”よりも大きい場合は現セクタ2の位相差データ12が異常であると判断し、レジスタ85を更新しない。

【0102】

このような動作により、ECCブロック1の先頭セクタ2以外では、固定パターン領域5にキズ等があり信号品質が悪く大きな位相差 δ を検出しても、その絶対値が所定の値より大きい場合、その位相差データ12を破棄するので、前記位相制御回路26は一つ前のセクタ2のクロック位相をそのまま保持し、位相制御に与える悪影響を軽減することができる。

【0103】

また、選択器86は、固定パターン領域5のサンプリング位相を毎セクタ2…同じにするために設けられている。すなわち、選択器86の入力端子Bにはレジスタ85の出力が入力され、選択器86の入力端子Aには所定の値、例えば“0”が入力され、選択器86の入力端子Sには固定パターン領域識別信号FPAが入力されている。そして、選択器86は、入力端子Sの入力がHighレベルのときは入力端子Aの入力値を出力する一方、入力端子Sの入力がLowレベルのときには入力端子Bの入力値を出力するので、固定パターン領域5では常に所定の値を出力する。したがって、固定パターン領域5のサンプリング位相は常に所定の値を基にした位相となり毎セクタ2…同じ位相のサンプリングクロックSCLKで位相差データ12を測定することができる。

【0104】

このように、本実施の形態の光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路20における位相制御データ生成回路80は、最小記録単位であるECCブロック1における先頭のセクタ2以外では、以前のセクタ2…における位相差データ12と現セクタ2における位相差データ12とを比較して、“所定の値”以上の差がある場合は以前のセクタ2…における位相差データ12を基にして位相制御デー

タ 1 4 を生成する。このため、光磁気ディスク 2 1 の固定パターン領域 5 にキズ等があり、現セクタ 2 における位相差データ 1 2 に誤りがあった場合には、以前のセクタ 2 … における正常な位相差データ 1 2 と現セクタ 2 における位相差データ 1 2 とを比較して、“所定の値”以上の差がある場合は以前のセクタ … における正常な位相差データ 1 2 を基にして位相差データを生成する。すなわち、以前のセクタ 2 … における位相差データ 1 2 を基にして位相差データを生成する方法を取るのは、予め設定した“所定の値”よりも大きい誤りがあったときのみとすることによって、少量の誤りについては許容できる範囲として現セクタ 2 における位相差データ 1 2 をそのまま使用する。

【 0 1 0 5 】

この結果、許容値である“所定の値”を超えるエラーのみを修正することによって、エラー処理の時間を短縮し、できる限り通常処理を行なうことができる。

【 0 1 0 6 】

また、本実施の形態の光磁気ディスク記録再生装置は、上記の位相補正回路 2 0 における位相制御データ生成回路 8 0 を用いている。

【 0 1 0 7 】

これにより、光磁気ディスク 2 1 の固定パターン領域 5 にキズ等があっても、そのキズ等の影響を軽減するように補正してサンプリングクロック S C L K を生成し得る位相補正回路 2 0 の位相制御データ生成回路 8 0 を用いたディスク再生装置を提供することができる。

【 0 1 0 8 】

【発明の効果】

本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、以上のように、位相差検出手段により検出された位相差に基づいて、上記ディスク状記録媒体の最小記録単位における先頭セクタであるか否かを判断し、先頭セクタでない場合には以前のセクタの位相差データを参照して位相制御データを生成する位相制御データ生成手段と、上記位相制御データ生成手段の出力に基づいてチャネルクロックの位相を制御する位相制御手段とを備えているものである。

【 0 1 0 9 】

それゆえ、現セクタの記録データにおけるサンプリングクロックに誤りがあった場合には、位相制御データ生成手段は以前のセクタの位相差データを参照して位相制御データを生成するので、以前のセクタの正常な位相差データを参照して位相制御データを生成することができ、現セクタの記録データの再生においてエラーとなることがないか又はエラーを軽減できる。

【 0 1 1 0 】

したがって、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を回避又は軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路を提供することができるという効果を奏する。

【 0 1 1 1 】

本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、以上のように、上記ディスク再生装置の位相補正回路において、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとの平均データにより位相制御データを生成するものである。

【 0 1 1 2 】

それゆえ、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があり、現セクタにおける位相差データに誤りがあった場合には、位相制御データ生成手段は現セクタにおける位相差データと以前のセクタにおける位相差データとの平均データにより位相制御データを生成するので、現セクタにおける誤った位相差データにおけるその誤りの程度が平均化により緩和される。

【 0 1 1 3 】

したがって、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を確実に軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路を提供することができるという効果を奏する。

【 0 1 1 4 】

本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、以上のように、上記ディスク再生装置の位相補正回路において、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、位相差データの示す位相差量に1以下の係数を乗じた値を基に位相制御データを生成するものである。

【0115】

それゆえ、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があり、現セクタにおける位相差データに誤りがあった場合には、位相制御データ生成手段は現セクタにおける位相差データの示す位相差量に1以下の係数を乗じた値を基に位相差データを生成するので、現セクタにおける誤った位相差データにおけるその誤りの程度が1以下の係数を乗じることにより緩和される。

【0116】

したがって、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を確実に軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路を提供することができるという効果を奏する。

【0117】

本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、以上のように、上記ディスク再生装置の位相補正回路において、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとを比較して、所定値以上の差がある場合は以前のセクタにおける位相差データを基にして位相制御データを生成するものである。

【0118】

それゆえ、位相制御データ生成手段はディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があり、現セクタにおける位相差データに誤りがあった場合には、以前のセクタにおける正常な位相差データと現セクタにおける位相差データとを比較

して、所定値以上の差がある場合は以前のセクタにおける正常な位相差データを基にして位相差データを生成する。すなわち、以前のセクタにおける位相差データを基にして位相差データを生成する方法を取るのは、予め設定した所定値よりも大きい誤りがあったときのみとすることによって、少量の誤りについては、許容できる範囲として現セクタにおける位相差データをそのまま使用する。

【0 1 1 9】

この結果、許容値を超えるエラーのみを修正することによって、エラー処理の時間を短縮し、できる限り通常処理を行なうことができるという効果を奏する。

【0 1 2 0】

本発明のディスク再生装置は、以上のように、上記記載のディスク再生装置の位相補正回路を用いたものである。

【0 1 2 1】

これにより、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を回避又は軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得る位相補正回路を用いたディスク再生装置を提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明における光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路の実施の一形態を示すブロック図である。

【図 2】

(a) ～ (h) は、上記光磁気ディスク記録再生装置にて再生される光磁気ディスクのフォーマットを示す説明図である。

【図 3】

上記位相補正回路の位相差検出回路における位相差検出方法を示すものであり、(a) は記録データ再生信号を示す波形図、(b) はそれに対応するサンプリングクロックを示す波形図である。

【図 4】

上記位相差検出回路の構成を示すブロック図である。

【図 5】

上記位相補正回路における位相制御データ生成回路の構成を示すブロック図である。

【図 6】

上記位相補正回路における位相制御回路の構成を示すブロック図である。

【図 7】

本発明における光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路の他の実施の一形態を示すものであり、位相制御データ生成回路の構成を示すブロック図である。

【図 8】

本発明における光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路のさらに他の実施の一形態を示すものであり、位相制御データ生成回路の構成を示すブロック図である。

【図 9】

(a) ~ (h) は、従来の光磁気ディスク記録再生装置にて再生される光磁気ディスクのフォーマットを示す説明図である。

【図 10】

上記の光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路の構成を示すブロック図である。

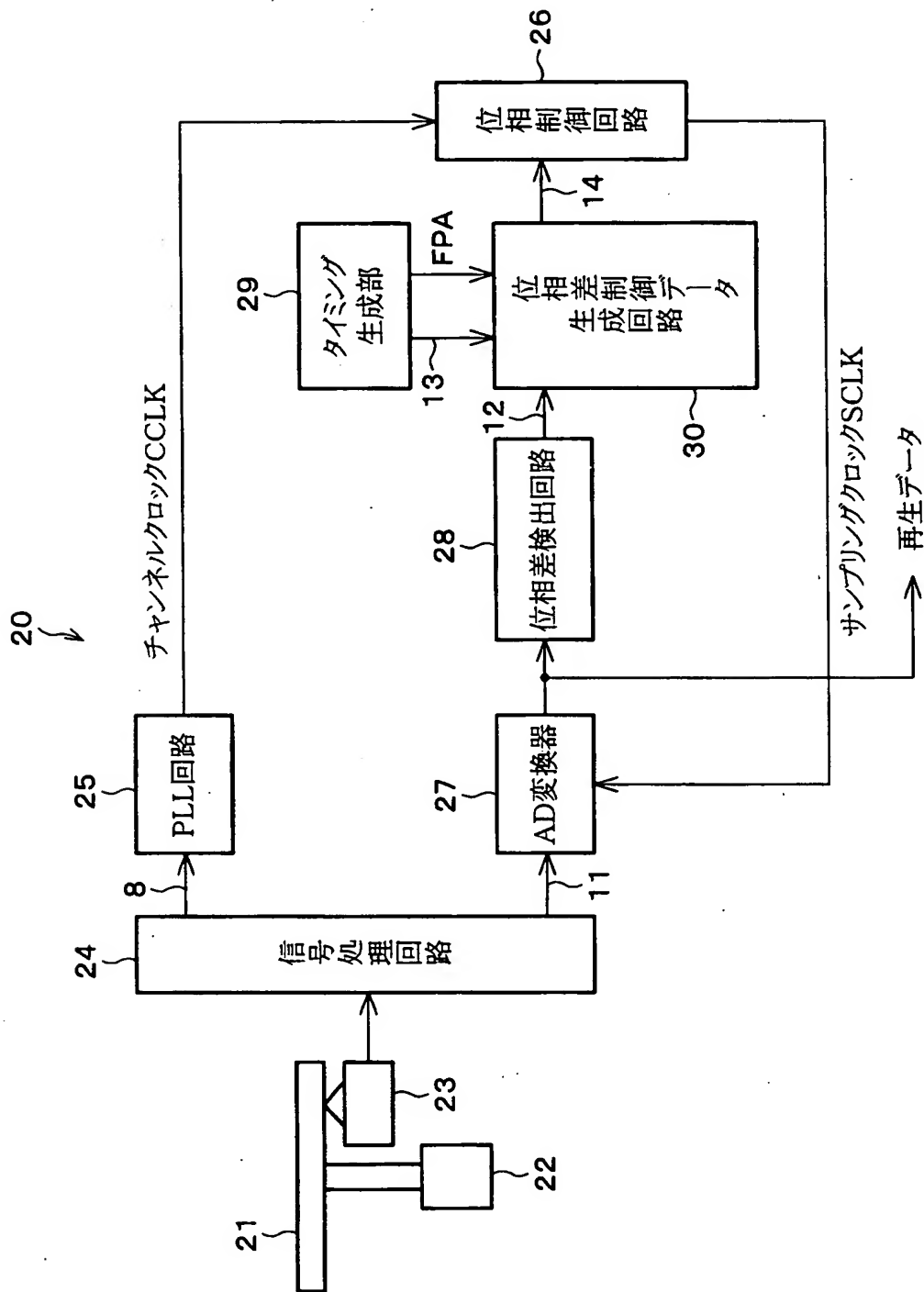
【符号の説明】

- 1 ECCブロック (最小記録単位)
- 2 セクタ
- 3 クロックマーク
- 5 固定パターン領域 (固定パターンの記録領域)
- 6 データ領域
- 8 クロックマーク 2 値化信号 (クロックマークの再生信号)
- 9 固定パターン
- 12 位相差データ (位相差)
- 14 位相制御データ
- 20 位相補正回路

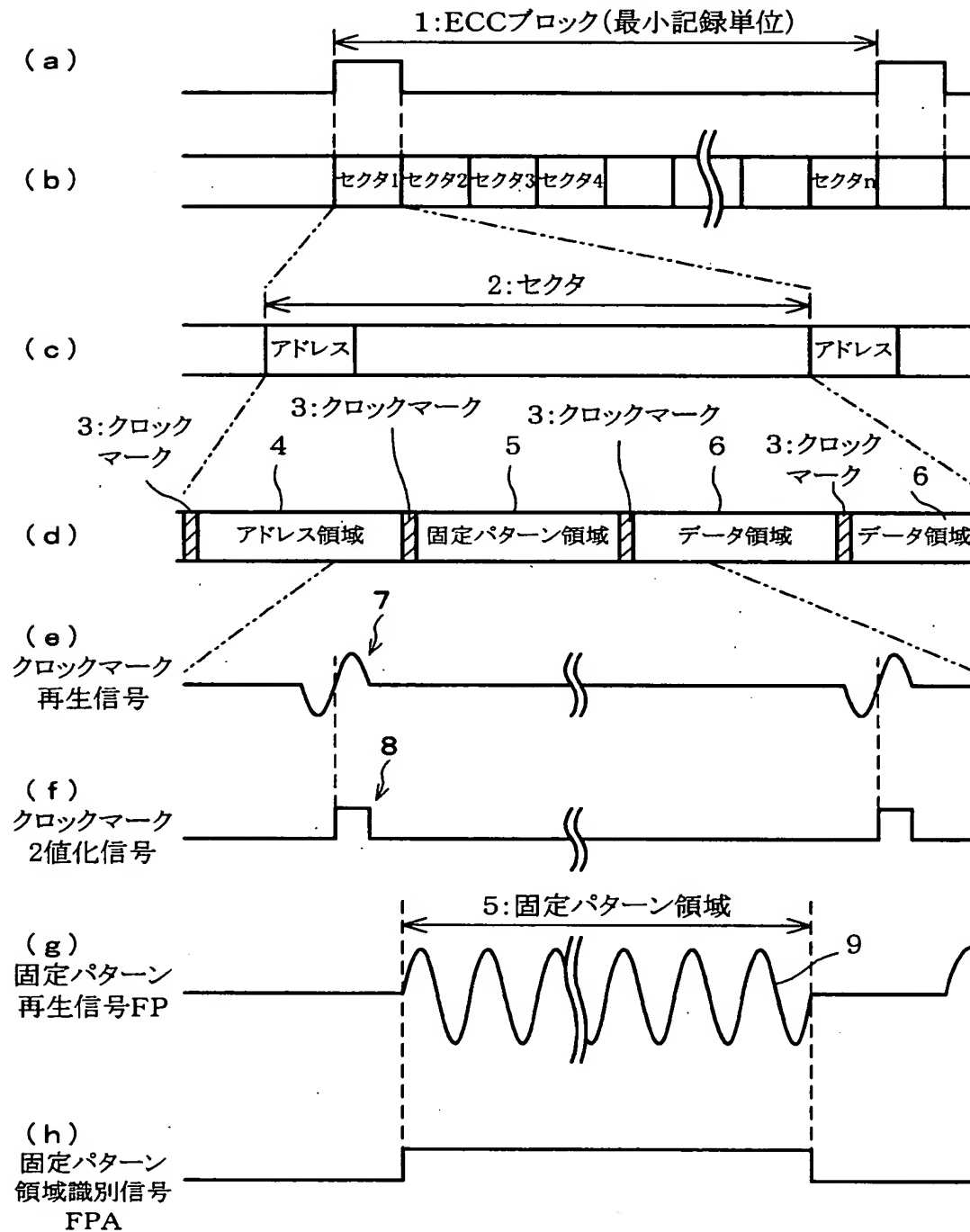
- 2 1 光磁気ディスク（ディスク状記録媒体）
- 2 5 PLL回路（チャネルクロック生成手段）
- 2 6 位相制御回路（位相制御手段）
- 2 8 位相差検出回路（位相差検出手段）
- 3 0 位相制御データ生成回路（位相制御データ生成手段）
- 7 0 位相制御データ生成回路（位相制御データ生成手段）
- 8 0 位相制御データ生成回路（位相制御データ生成手段）
- CCLK チャネルクロック
- FP 固定パターン再生信号（固定パターンの再生信号）
- FPA 固定パターン領域識別信号
- SCLK サンプリングクロック
- δ 位相差

【書類名】 図面

【図 1】

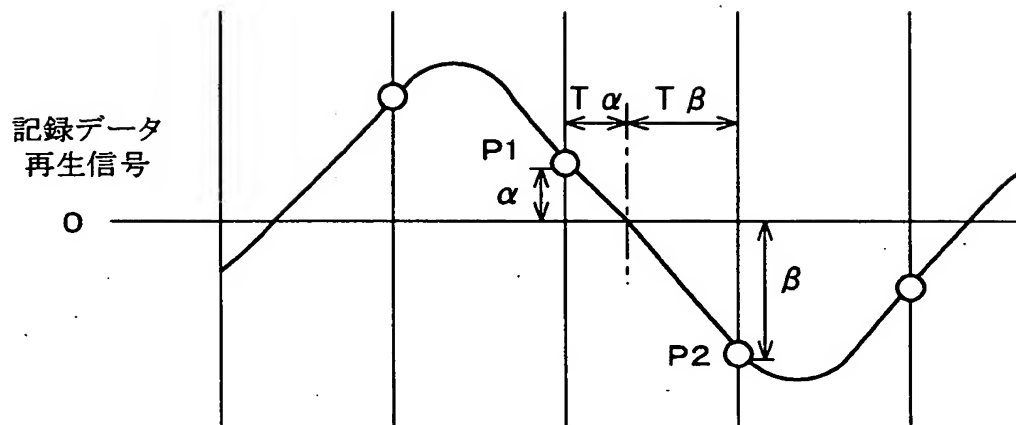


【図2】



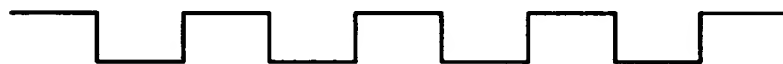
【図 3】

(a)

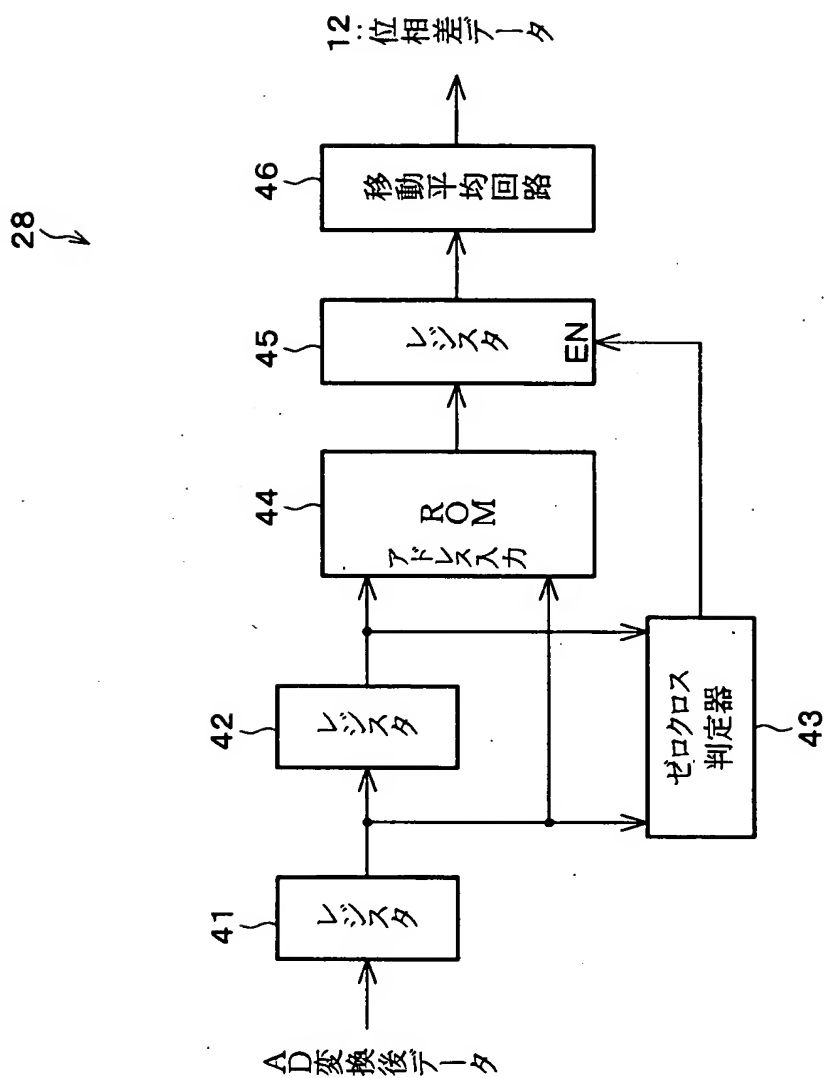


(b)

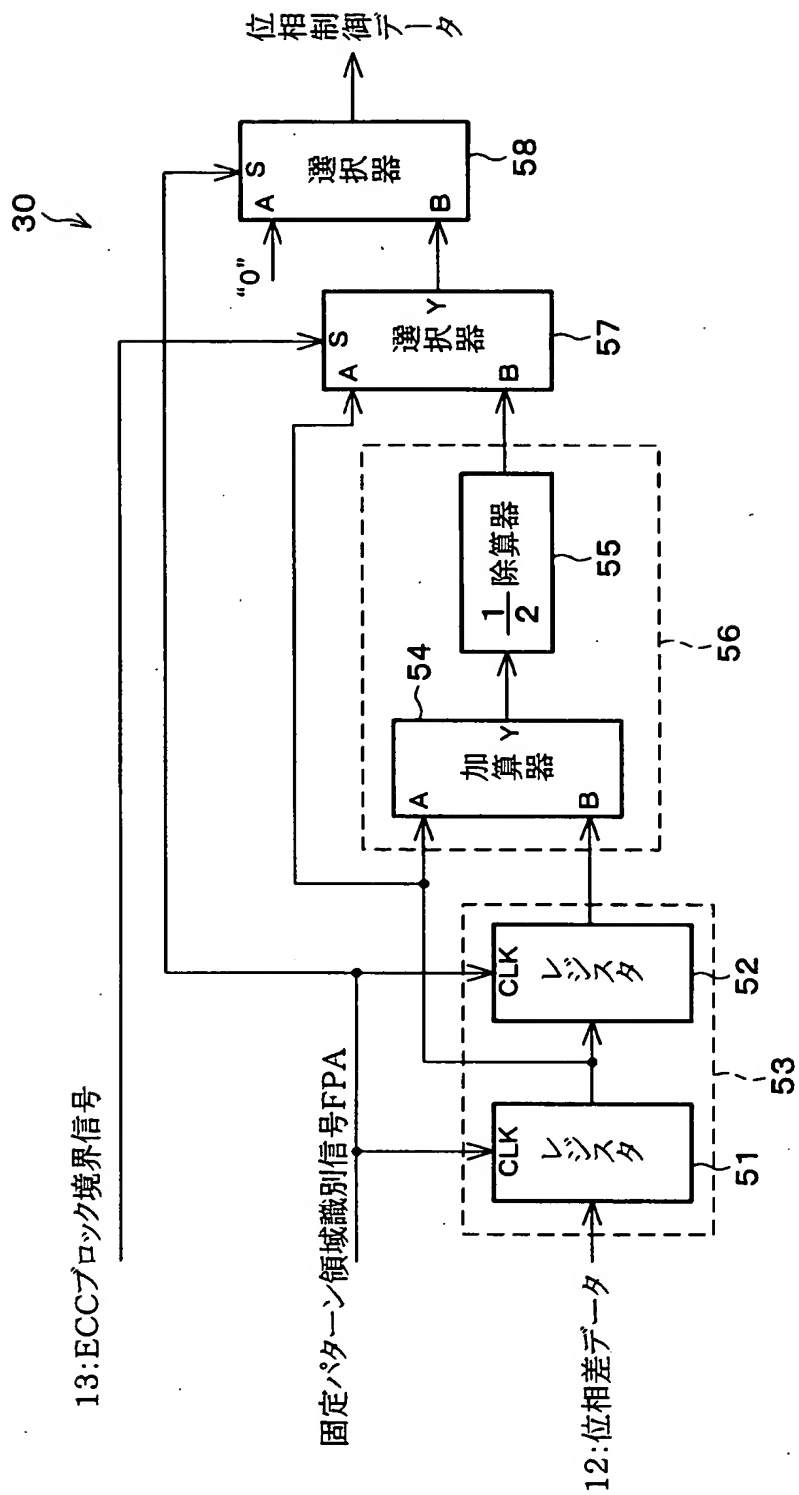
サンプリング
クロックSCLK



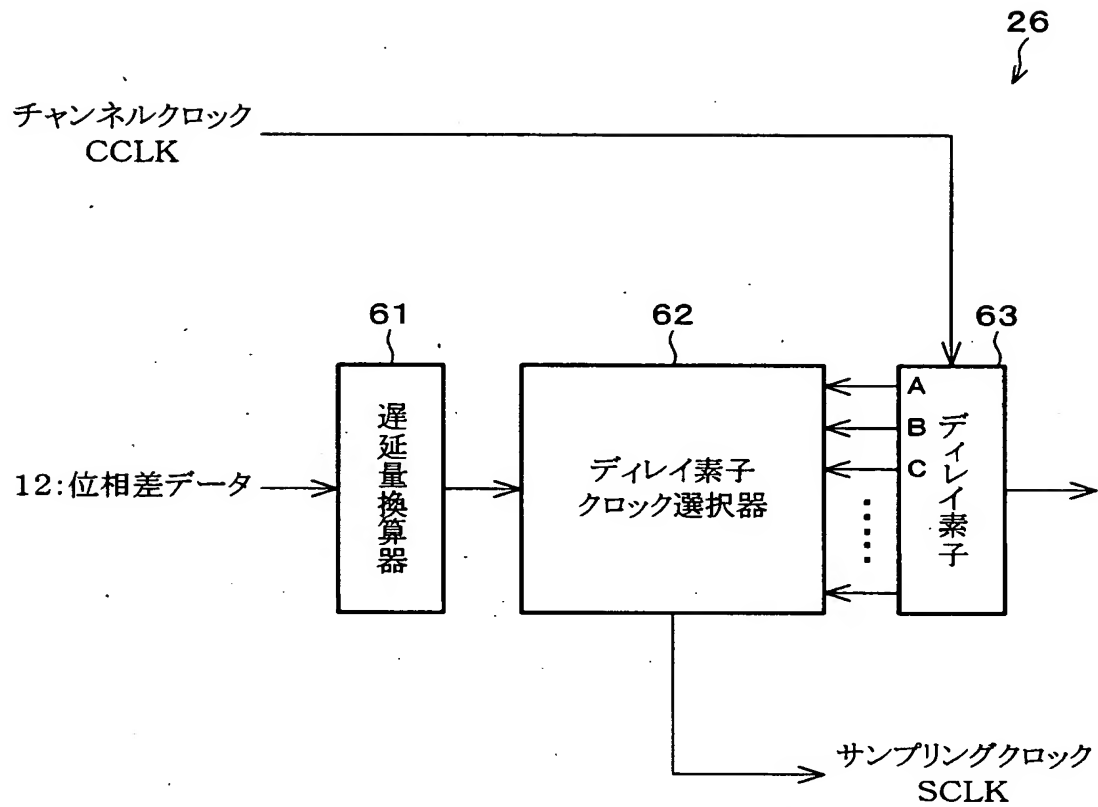
【図4】



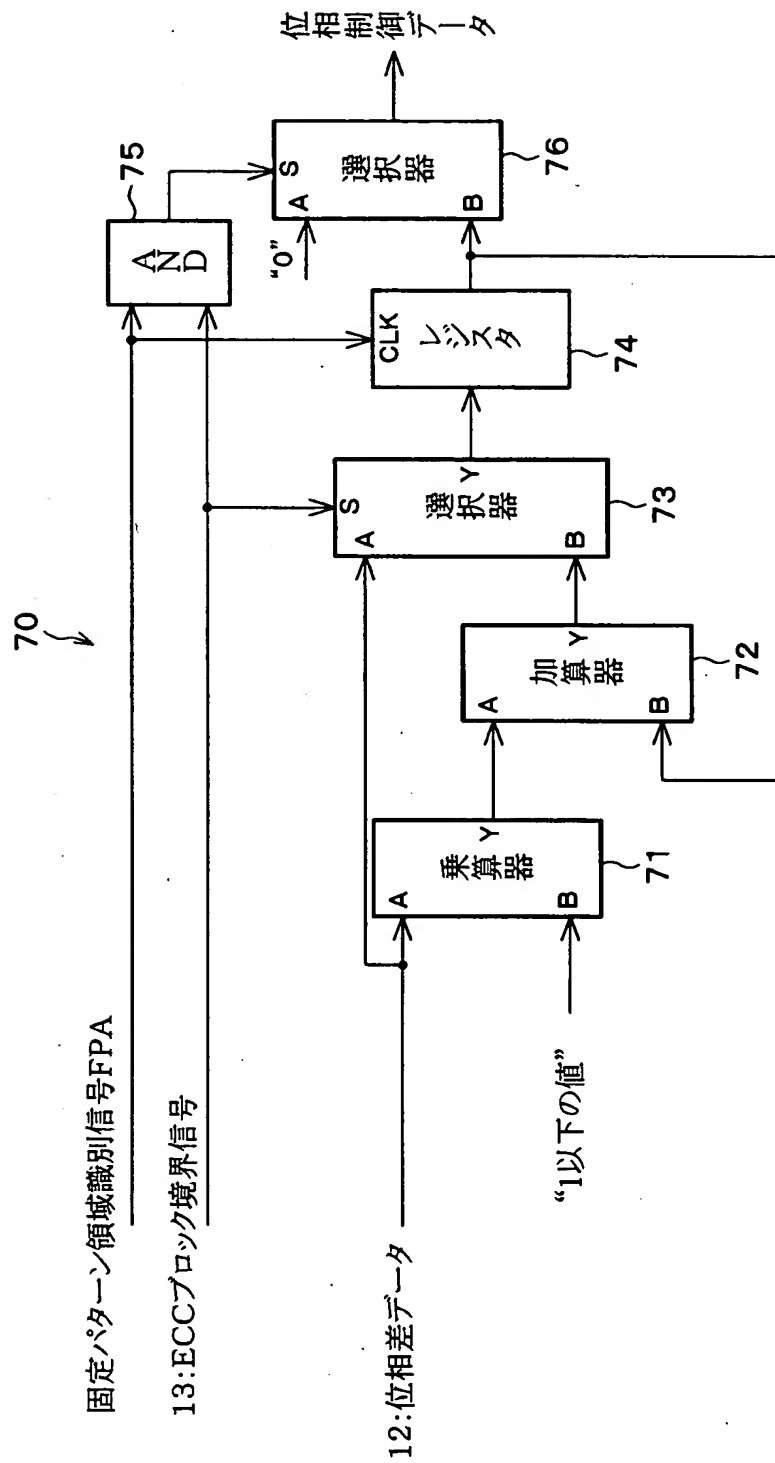
【図 5】



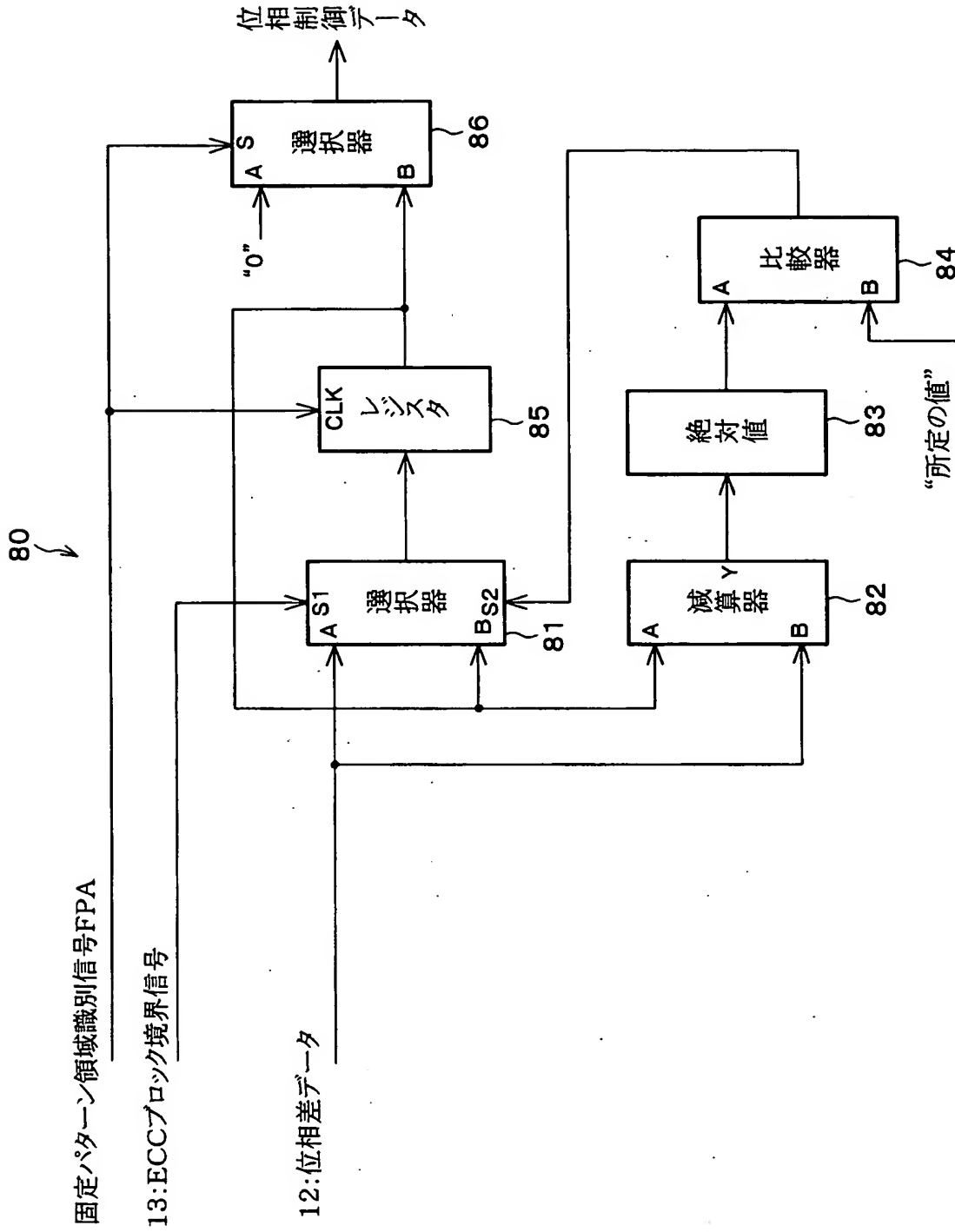
【図 6】



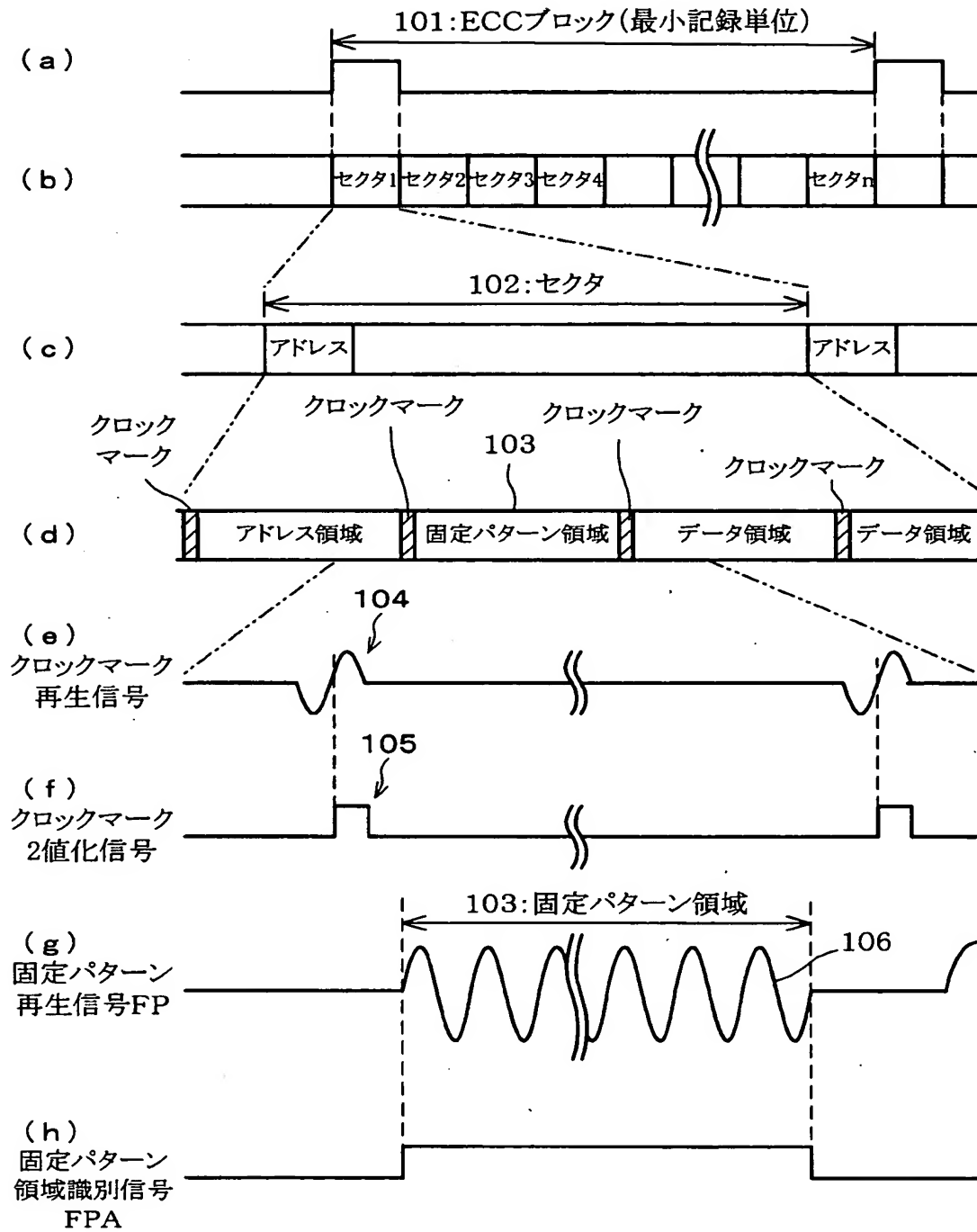
【図7】



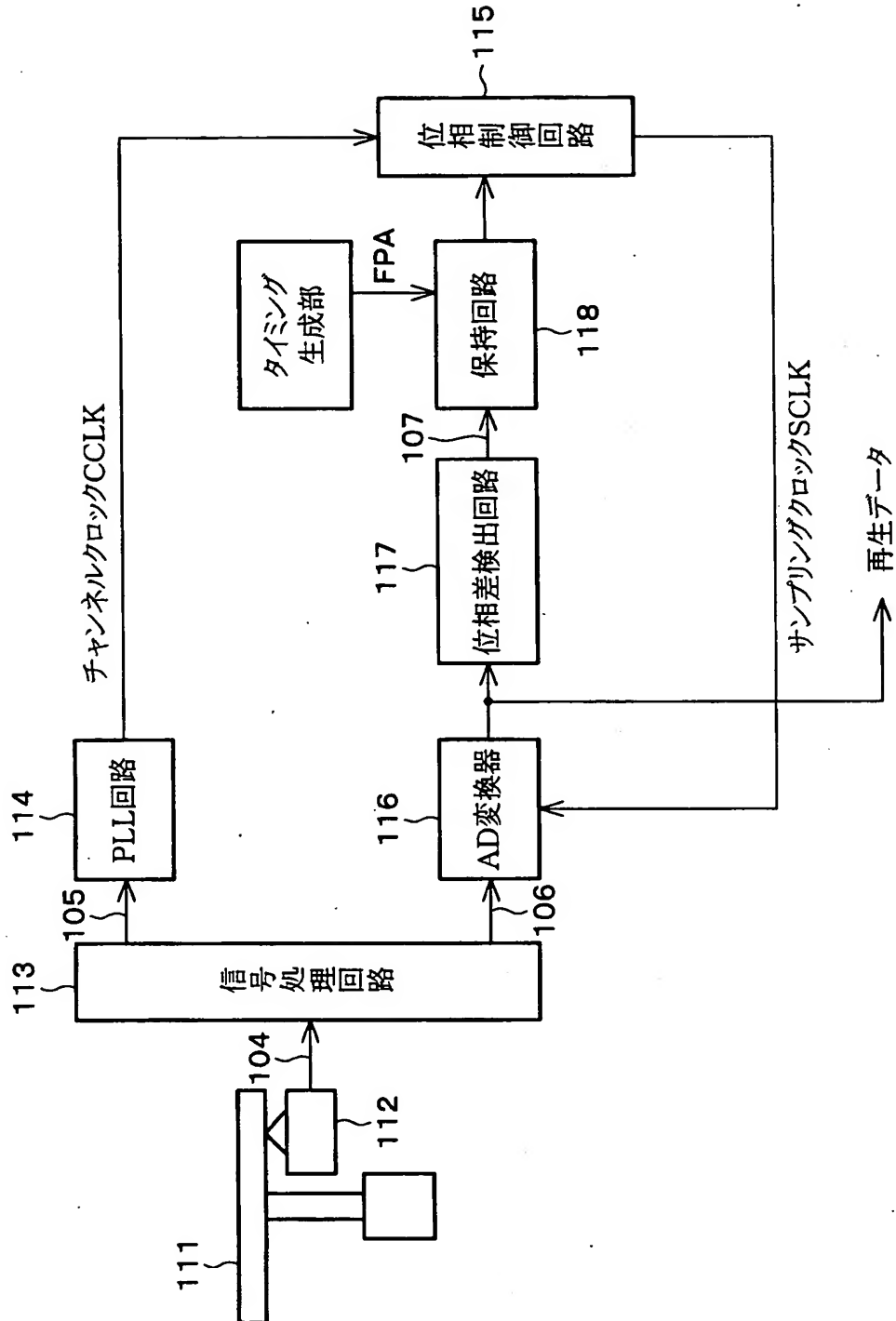
【図 8】



【図 9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光磁気ディスクの固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を回避又は軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路及びそれを用いたディスク再生装置を提供する。

【解決手段】 位相差検出回路 2 8 により検出された位相差に基づいて、光磁気ディスク 2 1 の最小記録単位である ECC ブロックにおける先頭セクタであるか否かを判断し、先頭セクタでない場合には以前のセクタの位相差データ 1 2 を参照して位相制御データ 1 4 を生成する位相制御データ生成回路 3 0 と、位相制御データ生成回路 3 0 の出力に基づいてチャネルクロック C C L K の位相を制御する位相制御回路 2 6 とを備えている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名 シャープ株式会社